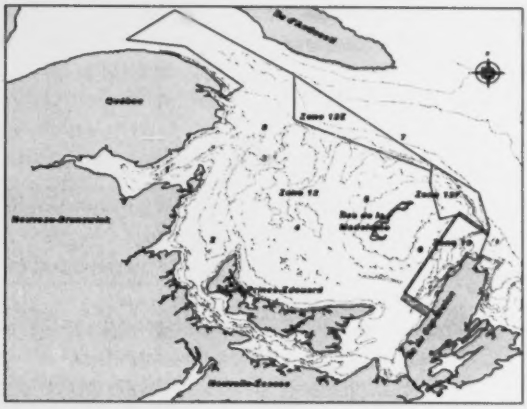
ÉVALUATION DU CRABE DES NEIGES DU SUD DU GOLFE DU SAINT-LAURENT (ZONES 12, 19, 12E ET 12F) ET AVIS POUR LA PÊCHE DE 2012



1. Baie des Chaleurs
2. Vallée de Shediac
3. Banc de l'Orphelin
4. Banc Bradelle
5. Chenal Madelinien
6. Corridor du Cap-Breton
7. Chenal Laurentien
8. Banc des Américains

Figure 1: Carte du golfe du Saint-Laurent montrant les zones de gestion, les lieux de pêche et les zones tampons (zones ombragées).

Contexte

Dans le sud du golfe du Saint-Laurent, le crabe des neiges (Chionoecetes opilio) est pêché à des fins commerciales depuis le milieu des années 1960. Il existe quatre zones de gestion du crabe gérées de manière individuelle, la zone 12 (figure 1) étant la zone la plus importante au chapitre de la superficie ouverte à la pêche, des participants et des débarquements. Dans les zones 12, 12E et 12F, la saison de pêche débute généralement en avril ou en mai, dès que le Golfe est libre de glace, et elle dure jusqu'au début de l'été. Dans la zone 19, la pêche débute après le 30 juin et prend habituellement fin au milieu de septembre. Le débarquement de femelles est interdit, et seuls les mâles à carapace dure d'au moins 95 mm de largeur de carapace font l'objet d'une pêche commerciale.

Le secteur de la gestion des pêches et de l'aquaculture du Ministère des Pêches et des Océans (MPO), Région du Golfe, a demandé une évaluation de l'état de la ressource en 2011 ainsi qu'un avis sur les options de capture pour la pêche de 2012. Le présent document est un aperçu de l'évaluation ainsi que de l'avis scientifique fourni. Il rend compte des taux de capture et d'autres indicateurs de rendement de la pêche. L'évaluation de l'état de la ressource du crabe des neiges du sud du Golfe (zones 12, 19, 12E et 12F) est fondée sur des relevés au chalut indépendants de la pêche visant à mettre au point des indicateurs de l'abondance (biomasse commerciale), du potentiel de reproduction (abondance numérique de femelles matures), du recrutement et à estimer les taux d'exploitation de la pêche. Un examen scientifique par les pairs a eu lieu les 7 et 8 février 2012 à Moncton, N.-B. Les participants à la revue scientifique comprenaient des représentants des Sciences et du secteur de la gestion des pêches et de l'aquaculture du MPO, des chercheurs universitaires, un expert des États-Unis, des représentants de l'industrie halieutique, des gouvernements provinciaux et des organisations autochtones.

SOMMAIRE

- Le crabe des neiges des zones de gestion 12, 19, 12E et 12F constitue une seule population biologique, et le sud du golfe du Saint-Laurent doit être considéré comme une unité biologique aux fins d'évaluation.
- Les débarquements de crabe des neiges issus du sud du golfe du Saint-Laurent en 2011 étaient de 10 708 tonnes sur un contingent de 10 677 t.
- L'évaluation de 2011 a été effectuée selon les recommandations de l'examen cadre des méthodes d'évaluation du stock de crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent tenu à Moncton NB, les 21 au 25 novembre 2011. Les changements majeurs dans la méthode d'évaluation ont été l'expansion du polygone d'estimation de la biomasse (20 à 200 brasses) pour mieux couvrir l'unité biologique du sud du golfe du Saint-Laurent et l'utilisation directe des prises en poids pour le calcul de l'estimé de la biomasse.
- Le changement de méthodologie a nécessité de recalculer les estimés de la biomasse de la série chronologique de 1997 à 2010, des taux d'exploitation, et des points de référence de l'Approche de Précaution.
- Le taux d'exploitation pour la pêche de 2011 dans le sud du golfe du Saint-Laurent était de 29,9%.
- Selon le relevé effectué après la pêche de 2011, la biomasse de crabes adultes de taille commerciale a été estimée à 63 162 t (I.C. de 95%, 55 965 t à 71 022 t), une augmentation de 76% par rapport à 2010. Le niveau de la biomasse pour la pêche de 2012, provenant du relevé de 2011, se situe dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution.
- La biomasse résiduelle (33 768 t) estimée à partir du relevé de 2011 a augmenté de 119% par rapport à 2010.
- Quarante-sept pour cent (47%) de la biomasse du relevé de 2011 exploitable pour la pêche de 2012 est composée de nouvelles recrues (29 394 t). Le recrutement à la pêche en 2011 a augmenté (44%) par rapport à 2010.
- Une tendance à une augmentation du recrutement des mâles adultes de taille commerciale à la pêche est anticipée jusqu'à la pêche de 2014.
- Une analyse de risque sur les niveaux de prises par rapport aux points de référence pour la pêche de 2012 est fournie.

Performance de pêche en 2011 par zone de gestion

Zone 12 :

- Les débarquements issus de la zone 12 en 2011 étaient de 8 618 t (contingent de 8 585 t).
- La PUE (exprimée en kg par casier levé (kg/cl)) en 2011 (53,0 kg/cl) a augmenté par rapport à 2010 (47,9 kg/cl).
- L'incidence de crabes à carapace molle est demeurée faible à 6,2%, mais 233 sur 323 quadrilatères ont été fermés vers la fin de la saison de pêche de 2011.

Zone 19 :

- Les débarquements de 2011 dans la zone 19 étaient de 1 701 t (contingent de 1 703 t).
- La PUE en 2011 (133,3 kg/cl) a augmenté par rapport à 2010 (122,1 kg/cl) et représente la valeur la plus élevée enregistrée depuis 1987.

- L'incidence de crabes blancs a augmenté passant de 6,4% en 2010 à 11,5% en 2011. Aucun secteur dans la zone 19 n'a été fermé durant la saison de pêche.

Zone 12E :
- Les débarquements dans la zone 12E étaient de 76 t (contingent de 75 t).
- La PUE en 2011 (31,5 kg/cl) a augmenté par rapport à 2010 (27,4 kg/cl).
- L'incidence de crabes à carapace molle en 2011 a diminué à 8,4% comparativement à 14,7% en 2010. Aucun quadrilatère n'a été fermé durant la saison de pêche.

Zone 12F :
- Les débarquements dans la zone 12F en 2011 étaient de 313 t (contingent de 314 t).
- La PUE en 2011 (32,5 kg/cl) a augmenté par rapport à 2010 (29,3 kg/cl).
- L'incidence de crabes à carapace molle a diminué passant de 8,6% en 2010 à 2,6% en 2011. Aucun secteur dans la zone 12F n'a été fermé durant la saison de pêche.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Biologie de l'espèce

Le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) est un crustacé, comme le homard et la crevette; son corps plat, presque circulaire, est doté de cinq paires de longues pattes. Il se défait périodiquement de sa carapace dure, dans un processus appelé mue. Après la mue, le crabe conserve une carapace molle pendant 8 à 10 mois. Un crabe à carapace molle est ainsi défini en fonction de la dureté de sa carapace (< 68 unités de duromètre), et il désigne à la fois les nouveaux crabes à carapace molle (condition 1) et les crabes propres à carapace dure (condition 2). L'appellation « crabe blanc » est utilisée pour la pêche estivale dans la zone 19 parce que les crabes qui viennent de muer ont maintenant une carapace relativement plus dure que celle des crabes observés durant la pêche printanière (zones 12, 12E et 12F). Un crabe blanc est ainsi défini en fonction de la dureté de sa carapace (< 78 unités de duromètre), et il désigne à la fois les nouveaux crabes à carapace molle (condition 1) et les crabes propres à carapace dure (condition 2).

Contrairement au homard, le crabe des neiges ne continue pas à muer toute sa vie. La femelle cesse de grandir après la mue dans laquelle elle acquiert un abdomen élargi, qui lui servira à porter ses œufs. Sa carapace mesure alors moins de 95 mm de largeur. Le crabe mâle cesse de grandir après la mue dans laquelle il acquiert de grosses pinces sur sa première paire de pattes, mue qui peut survenir entre 40 et 150 mm de largeur de carapace (LC). La femelle produit des œufs qu'elle porte sous son abdomen pendant environ deux ans. Les œufs éclosent habituellement à la fin du printemps ou au début de l'été, et les minuscules larves peuvent passer de 12 à 15 semaines dans la colonne d'eau avant de s'établir au fond. Il faudra ensuite au moins 8 à 9 ans avant que le crabe des neiges mâle atteigne la taille réglementaire.

Pêche

Jusqu'en 1994, la pêche du crabe des neiges dans la zone 12 (figure 1) était pratiquée par 130 pêcheurs semi-hauturiers du Nouveau-Brunswick, du Québec et de la Nouvelle-Écosse. Depuis 1997, la pêche côtière de l'Île-du-Prince-Édouard (anciennes zones 25 et 26) a été intégrée à la zone 12 afin de constituer une seule unité de gestion. Puis, en 2003, une partie de la pêche côtière du Cap-Breton (ancienne zone 18) a aussi été intégrée à la zone 12. Dans la présente

évaluation, la zone 12 désigne la nouvelle unité de gestion (figure 1). Le nombre de permis dans la zone 12 en 2011 était de 261.

En 1978, la zone 19 (Figure 1) a été établie pour l'usage exclusif des pêcheurs côtiers du Cap-Breton qui utilisent des bateaux de moins de 13,7 m (45 pieds) de longueur. Le nombre de détenteurs de permis permanents s'élevait à 160 dans la zone 19 en 2011.

Les zones 12E et 12F ont été créées en 1995 pour la pratique de la pêche exploratoire. En 2002, leur statut est passé de lieux de pêche exploratoire à lieux de pêche commerciale. Il y a 8 et 18 titulaires de permis permanents dans les zones 12E (provenant du Nouveau–Brunswick, de l'Île–du-Prince-Édouard et du Québec) et 12F (de la Nouvelle–Écosse et Québec), respectivement, en 2011.

La largeur minimale réglementaire de la carapace est de 95 mm; par ailleurs, l'industrie ne garde pas les crabes femelles et ne cible pas le crabe à carapace molle ni le crabe blanc. La pêche est pratiquée au moyen de casiers appâtés, en tubes d'acier ou en grillage métallique, essentiellement sur des fonds de vase ou de sable vaseux, à des températures d'eau qui oscillent entre -1 et 4,5 °C et à des profondeurs variant entre 50 et 280 m. Elle a lieu au printemps et au début de l'été dans les zones 12, 12E et 12F, et après le 30 juin dans la zone 19.

La gestion de ces pêches est fondée sur des quotas et des mesures de limitation de l'effort (nombre de permis, limites relatives au nombre et à la dimension des casiers et durée de la saison). Des protocoles sur les crabes à carapace molle et les crabes blancs autorisent la fermeture de zones de pêche lorsque la proportion des prises composée de crabes à carapace molle ou de crabes blancs dépasse 20%. Ces protocoles visent à maximiser le rendement et le potentiel de reproduction de la ressource.

Tableau 1. Permis, bateaux, casiers, quota, débarquements et dates d'ouverture et de clôture de la pêche, par zone de gestion dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2011.

	Zone				
	12	12E	12F	19	Sud du golfe
Nombre de permis	261	8	18	160	447
Nombre de bateaux participants	251	4	17	101	373
Nombre total de casiers alloués	30 889	800	1 350	1 699	34 738
Date d'ouverture	25 avril	25 avril	19 avril	14 juillet	
Date de clôture	17 juillet	6 juin	29 juin	5 août	
Contingent (t)	8 585	75	314	1 703	10 677
Débarquements (t)	8 618	76	313	1 701	10 708

Les débarquements de crabe réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent ont augmenté de façon continue depuis 1969, avec trois périodes de débarquements élevés, soit de 1981 à

1986, de 1994 à 1995 et, plus récemment, de 2002 à 2009 (figure 2). La pêche a donné un sommet dans les débarquements en 2005 (36 118 t), et les débarquements les plus faibles ont été signalés en 1975 (4 632 t).

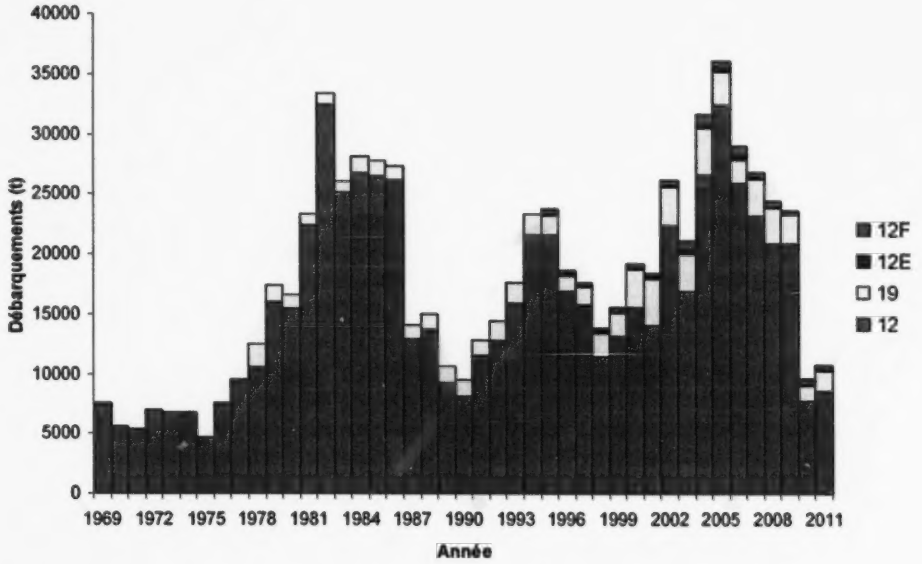


Figure 2 : Débarquements de crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

La saison de pêche de 2011 dans la zone 12 s'est déroulée du 25 avril au 17 juillet. Les débarquements déclarés étaient de 8 618 t (contingent de 8 585 t) (tableaux 1 et 2; figure 2). Conformément au protocole sur le crabe à carapace molle, 233 des 323 quadrilatères ont été fermés vers la fin de la saison de pêche de 2011. Selon les journaux de bord, l'effort de pêche estimé a varié de 243 339 à 544 454 casiers levés de 1987 à 2009, avec des efforts en 2010 et 2011 plus bas de la série chronologique depuis 1987 (tableau 2).

Tableau 2. Contingent, débarquements, effort de pêche et rendement de la pêche du crabe des neiges dans la zone 12.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Contingent (t)	17 148	26 600	32 336	25 869	23 207	20 900	20 900	7 700	8 585
Débarquements (t)	16 898	26 626	32 363	25 889	23 243	20 911	20 896	7 719	8 618
PUE (kg/casier levé)	50,0	54,9	63,7	64,4	65,7	56,4	48,2	47,9	53,0
Effort (casiers levés)	337 960	484 991	508 053	402 702	353 775	370 762	433 527	161 148	162 604
Crabe à carapace molle (%) dans les prises[1]	3,3	3,0	3,9	3,1	2,0	3,0	5,0	6,5	6,2
Quadrilatères fermés (total de 323)	0[2]	17	68	11	5	3	78	74	233

[1] Les prises sont définies par les crabes mâles de toutes tailles (taille commerciale >= 95 mm et taille non commerciale) retrouvés dans les casiers.
[2] En 2003, la zone a été divisée en quatre secteurs et aucun de ces secteurs n'a été fermé.

Dans la zone 19, la saison de pêche de 2011 a débuté le 14 juillet et s'est terminée le 5 août. Les débarquements déclarés étaient de 1 701 t (contingent de 1 703 t) (tableaux 1 et 3; figure 2). Le terme crabe blanc, comme utilisé dans la pêche d'été de la zone 19 est défini par une dureté de la carapace <72 unités sur le duromètre. Conformément au protocole sur le crabe blanc, aucun secteur de la zone 19 n'a été fermé durant la saison de pêche de 2011. L'effort de pêche dans la zone 19 a varié, passant de 16 733 à 55 977 casiers levés entre 1987 et 2009 avec des efforts en 2010 et 2011 étant les plus bas de la série chronologique depuis 1987.

Tableau 3. Contingent, débarquements, effort de pêche et rendement de la pêche du crabe des neiges dans la zone 19.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Contingent (t)	3 106	5 092	2 878	2 000	3 074	3 002	2 433	1 360	1 703
Débarquements (t)	3 103	3 894	2 827	1 989	3 034	2 929	2 370	1 360	1 701
PUE (kg/casier levé)	103,6	68,9	68,1	84,4	71,3	76,3	71,4	122,1	133,3
Effort (casiers levés)	29 952	56 517	41 512	23 566	42 553	38 388	33 193	11 138	12 761
Crabe blanc (%) dans les prises[1]	3,9	7,9	7,7	6,1	7,4	9,0	11,6	6,4	11,5
Secteurs fermés[2]	0/4	4/4	0/4	2/4	0/4	4/4	9/9	4/9	0/9

[1] Le pourcentage est basé sur une lecture de 72. Les prises sont définies par des crabes mâles de toutes tailles (taille commerciale >= 95 mm et taille non commerciale) retrouvés dans les casiers.
[2] Nombre total de secteur est passé de 4 à 9 en 2009.

La saison de pêche dans la zone 12E en 2011 a débuté le 25 avril et s'est terminée le 6 juin. Les débarquements déclarés étaient de 76 t (contingent de 75 t) (tableaux 1 et 4; figure 2). L'effort de pêche dans la zone 12E a augmenté, passant de 1 825 casiers levés en 2010 à 2 413 casiers levés en 2011. Conformément au protocole sur le crabe à carapace molle, aucun quadrilatère de la zone 12E n'a été fermé durant la saison de pêche de 2011.

Tableau 4. Contingent, débarquements, effort de pêche et rendement de la pêche du crabe des neiges dans la zone 12E.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Contingent (t)	350	350	450	550	221	400	200	67	75
Débarquements (t)	345	349	449	411	220	187	67	50	76
PUE (kg/casier levé)	63,1	55,6	80,6	40,8	37,2	20,3	14,4	27,4	31,5
Effort (casiers levés)	5 471	6 277	5 571	10 074	5 914	9 232	4 653	1 825	2 413
Crabe à carapace molle (%) dans les prises[1]	1,2	1,5	2,9	7,8	1,3	10,1	7,8	14,7	8,4
Quadrilatères fermés (total de 8)	0	0	0	2	0	0	2	0	0

[1] Les prises sont définies par des crabes mâles de toutes tailles (taille commerciale >= 95 mm et taille non commerciale) retrouvés dans les casiers.

Dans la zone 12F, la saison de pêche en 2011 s'est déroulée du 19 avril au 29 juin, et elle a donné lieu à des débarquements déclarés de 313 t (contingent de 314 t) (tableaux 1 et 5;figure 2). L'effort de pêche a diminué, de 14 335 casiers levés en 2010 à 9 631 casiers levés en 2011. Conformément au protocole sur le crabe à carapace molle, aucun secteur dans la zone 12F n'a été fermé durant la saison de pêche 2011.

Tableau 5. Contingent, débarquements, effort de pêche et rendement de la pêche du crabe des neiges dans la zone 12F.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Contingent (t)	808	808	480	815	408	585	465	420	314
Débarquements (t)	817	806	479	787	370	431	309	420	313
PUE (kg/casier levé)	78,1	74,8	93,7	55,9	30,2	27,8	22,0	29,3	32,5
Effort (casiers levés)	10 460	10 775	5 112	14 079	12 252	15 504	14 045	14 335	9 631
Crabe à carapace molle (%) dans les prises[1]	0,4	0,6	0,8	3,5	2,4	7,3	11,4	8,6	2,6
Secteurs fermés (total de 3)	0	0	0	0	1	3	3	2	0

[1] Les prises sont définies par des crabes mâles de toutes tailles (taille commerciale >= 95 mm et taille non commerciale) retrouvés dans les casiers.

La prise par unité d'effort (PUE) exprimée en kg par casier levé (kg/cl) est calculée à partir des données des journaux de bord comme étant le ratio entre les débarquements totaux (kg) et l'effort total (casiers levés). Dans la zone 12, la moyenne annuelle non corrigée de la PUE en 2011 (53,0 kg/cl) a augmenté par rapport à 2010 mais demeure plus basse que le sommet observé en 2007 (65,7 kg/cl), (tableau 2; figure 3). Dans la zone 19, la PUE a augmenté en 2011 par rapport à 2010, et représente la valeur la plus élevée enregistrée depuis 1987 (tableau 3, figure 3). Enfin, la PUE dans les zones 12E et 12F a augmenté en 2011 par rapport à 2010 mais demeure basse par rapport aux valeurs historiques (tableaux 4 et 5; figure 3).

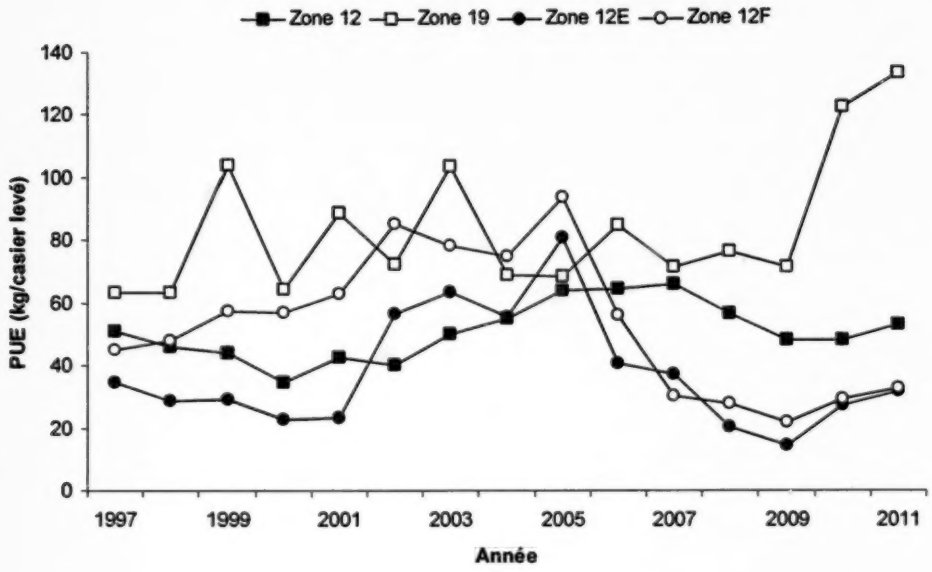


Figure 3 : PUE de la pêche du crabe des neiges dans le sud du golfe, zones 12, 19, 12E et 12F.

Le pourcentage de crabe à carapace molle et de crabe blanc est calculé à partir des données des observateurs en mer. L'incidence de crabes à carapace molle et de crabes blancs dans les prises dépend grandement de la stratégie de pêche utilisée par les pêcheurs en cours de saison ainsi que de l'abondance des crabes dans la zone.

Dans la zone 12, le pourcentage de crabes à carapace molle est demeuré faible depuis 2003; il était de 6,2% en 2011 (tableau 2). Dans la zone 19, le pourcentage de crabes blancs a augmenté de 6,4% en 2010 à 11,5% en 2011 (tableau 3). Le pourcentage de crabes à carapace molle dans la zone 12E a diminué passant de 14,7% en 2010 à 8,4% en 2011 (tableau 4). Enfin, dans la zone 12F, le pourcentage de crabes à carapace molle a diminué, passant de 8,6% en 2010 à 2,6 % en 2011 (tableau 5).

Comme information accessoire, l'incidence des crabes blancs dans les débarquements (c.-à-d. crabes mâles de taille commerciale débarqués) a aussi été suivie. Les proportions élevées de crabes blancs dans les débarquements notées dans les évaluations de 2009 et 2010 ont été examinées. Les proportions ont été biaisées à la hausse en raison des différences dans la catégorisation des conditions de carapace des crabes par les observateurs de différentes compagnies. De la formation supplémentaire avant la pêche de 2011 a résolu la divergence dans les interprétations. L'incidence de crabes blancs dans les débarquements est un faible pourcentage (<2%) dans la pêche au crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent

ÉVALUATION

Le relevé au chalut a été effectué en suivant les procédures définies de l'Atelier de Travail sur l'Évaluation de 2005 (MPO 2006), alors que les données du relevé ont été traitées selon les recommandations de l'examen cadre des méthodes d'évaluation du stock de crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent tenu à Moncton NB, les 21 au 25 novembre 2011. Les

plus importants changements recommandés par l'examen cadre de novembre 2011 ont été d'utiliser un polygone agrandi défini par la zone de profondeur de 20 à 200 brasses et correspondant à la surface recouverte par les eaux avec des températures de fond <5 C, qui sont favorables pour le crabe des neiges, pour mieux couvrir l'unité biologique du sud du golfe du Saint-Laurent et pour l'estimation de la biomasse. L'autre recommandation était d'utiliser le krigeage avec dérive externe appliqué aux prises en poids (chaque mâle adulte de taille commerciale échantillonné d'une station d'échantillonnage est converti en poids selon une relation taille-poids). Ces changements de méthodologie ont nécessité les recalculs des surfaces des polygones d'estimation (figure 4; tableau 6), des estimés de la biomasse de la série chronologique, des taux d'exploitation, et des points de référence de l'Approche de Précaution.

Le crabe des neiges des zones de gestion 12, 19, 12E et 12F constitue une seule population biologique, et le sud du golfe du Saint-Laurent doit être considéré comme une unité aux fins d'évaluation.

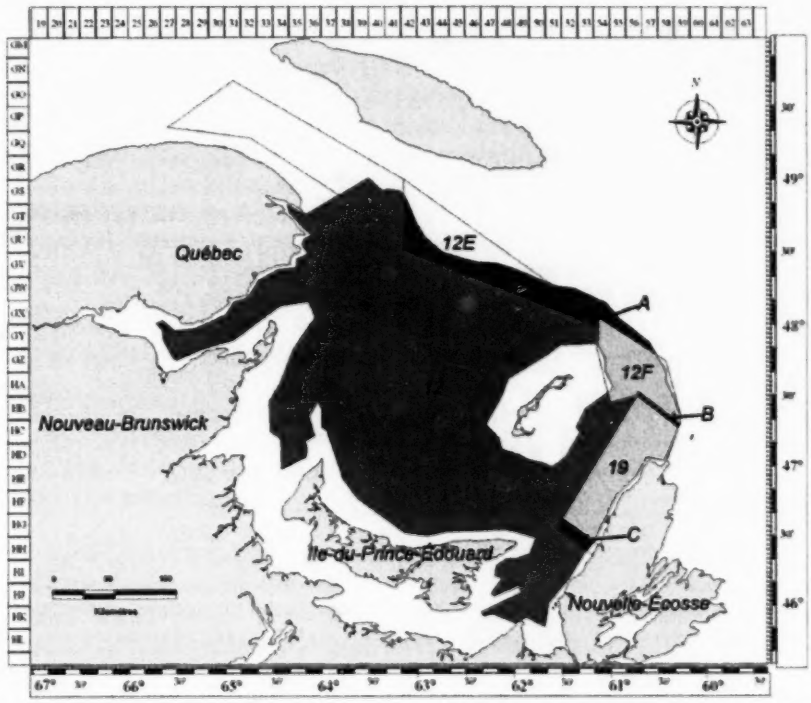


Figure 4 : Le polygone d'estimation révisé de 57 840 km² utilisé pour l'évaluation de stock du crabe des neiges (Chionoecetes opilio) en 2011 dans le sud du golfe du Saint-Laurent (toutes les régions colorées) et les polygones d'estimation correspondants pour les quatre zones de pêche au crabe des neiges (12, 12E, 12F, et 19). La zone non assignée au nord des zones 12E et 12F (étiquetée A) et les zones tampons (étiquetées B et C) sont aussi indiquées.

État de la ressource et tendances dans le sud du golfe

L'évaluation de l'état de la ressource est fondée sur des conclusions tirées des données sur l'abondance recueillies lors des relevés annuels au chalut effectués de juillet à octobre, dans toute l'aire de répartition du crabe des neiges dans le sud du golfe. Les relevés permettent d'estimer la biomasse commerciale qui comprend la biomasse résiduelle (mâles adultes à carapace dure de taille réglementaire restant après la pêche) et le recrutement à la pêche (mâles adultes à carapace molle de plus de 95 mm de largeur [R-1] qui seront pêchables la saison suivante). Ils permettent aussi d'estimer les mâles (catégories de prérecrues R-4, R-3 et R-2) qui seront recrutés à la pêche dans l'avenir. Les désignations R-4, R-3 et R-2 s'appliquent aux crabes mâles adolescents dont la LC est de l'ordre de 56-68 mm, 69-83 mm et de plus de 83 mm, respectivement. Une partie de ces crabes pourraient être recrutés à la pêche dans quatre, trois et deux ans, respectivement. L'abondance des petits mâles adolescents de stade VIII (34-44 mm de LC) est aussi estimée comme indicateur à long terme du recrutement. Les mâles adolescents de stade VIII prennent au moins six ans avant d'atteindre la taille commerciale de 95 mm de LC.

Un second relevé indépendant à la pêche dans le sud du golfe est utilisé pour produire un indice de l'abondance des crabes mâles adultes de taille commerciale. Le relevé au chalut de fond multi-espèces avec le navire de recherche, suivant un plan d'échantillonnage au hasard stratifié, est effectué annuellement en septembre depuis le début des années 1970 malgré que l'indice de l'abondance des crabes mâles de taille commerciale (> = 95 mm) n'a commencé qu'en 2001.

L'abondance des reproducteurs est fondée sur l'abondance des femelles (pubères et matures). On appelle « pubères » les femelles qui après avoir mué arriveront à maturité, s'accoupleront l'année suivante et deviendront « primipares » (qui se reproduisent pour la première fois). On appelle « multipares » les femelles qui se sont reproduites plus d'une fois. L'expression « femelles matures » englobe les femelles primipares et multipares.

Selon le relevé au chalut de 2011, la biomasse de mâles adultes de taille commerciale dans le sud du golfe du Saint-Laurent est estimée à 63 162 t avec intervalles de confiance (IC) à 95% de 55 965 t à 71 022 t (tableau 6; figure 5). La biomasse commerciale estimée dans le sud du golfe a augmenté de 76% par rapport à 2010 (35 795 t; IC à 95% de 31 681 t à 40 291 t).

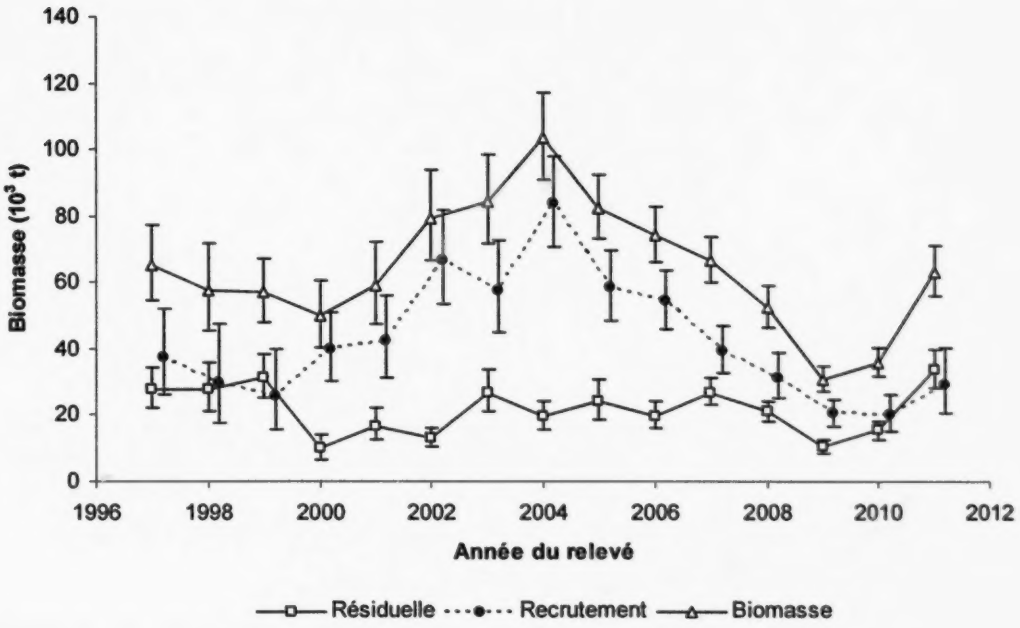


Figure 5 : Biomasse commerciale totale, biomasse de recrutement et biomasse résiduelle (t; moyenne et avec intervalles de confiance de 95%) dans le sud du golfe du Saint-Laurent, 1997 à 2011.

L'indice du relevé au chalut de fond multi-espèces de septembre montre des tendances similaires dans l'abondance des crabes mâles de taille commerciale entre 2001 et 2011 telles que les estimés de biomasses commerciales provenant du relevé au chalut dédié au crabe des neiges (figure 6). L'indice d'abondance a diminué de 2008 à 2009, a demeuré bas en 2010 et a augmenté en 2011.

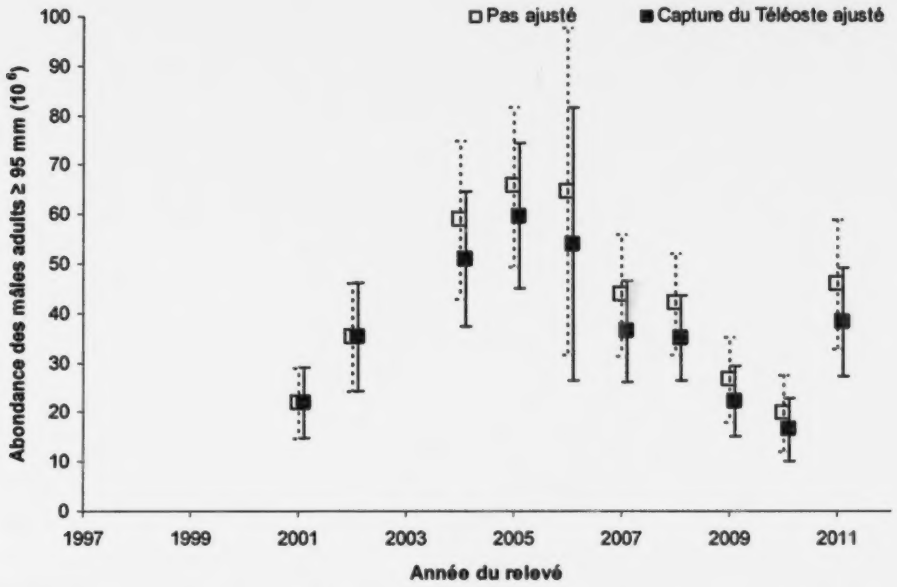


Figure 6. Abondance chalutable (± intervalles de confiance de 95%) des mâles adultes ≥95 mm dans le relevé au chalut de fond multi-espèces de septembre, 2001-2011. Les séries sont présentées pour les prises du navire CCGS Teleost qui sont (symboles fermés) ou non (symboles ouverts) ajustées pour une possible différence dans l'efficacité de pêche avec le navire CCGS Alfred Needler, utilisé lors des relevés jusqu'à 2005.

Tel que demandé par la Direction de la gestion des pêches et de l'aquaculture du MPO, les estimés de la biomasse commerciale de 2011 dans les zones de pêche au crabe des neiges (12, 19, 12E et 12F), les deux zones tampons (zone tampon du nord entre les zones 12F et 19, et zone tampon du sud-ouest entre les zones 12 et 19) et la zone non assignée (nord des zones 12E et 12F), selon la figure 4, sont résumés au tableau 6. La majorité des biomasses a été retrouvée dans la zone 12, suivie par les zones 19, 12F et 12E, la zone tampon du sud, la zone tampon du nord et la zone non assignée.

La biomasse résiduelle (carapace de condition 3 à 5) de crabes mâles adultes de taille commerciale après la saison de pêche de 2011 était de 33 768 t (IC à 95% de 28 297 t à39 985 t), une augmentation de 119% par rapport à 2010 (tableau 7; figure 5). Le recrutement à la pêche au moment du relevé était de 29 394 t (IC à 95% de20 909 t à 40 190 t), soit 47% de la biomasse commerciale (tableau 7; figure 5). Le recrutement à la pêche en 2011 a augmenté de 44% par rapport à l'estimé de 2010. L'estimé de la biomasse résiduelle en 2011 est anormalement élevé par rapport à la valeur attendue à partir du relevé de 2010 et la pêche de 2011. Cette différence peut être attribuée à un nombre de facteurs incluant une mauvaise attribution du recrutement (conditions de carapace 1 et 2) en 2011 à la biomasse résiduelle (spécialement la condition de carapace 3) en raison des variations dans la période de la mue et du durcissement de la carapace durant 2010 et 2011, une possible sous-estimation de la biomasse en 2009 et 2010 et / ou une surestimation de la biomasse en 2011 (incluant les variations dans la capturabilité du relevé), et l'immigration des crabes de l'extérieur de l'unité biologique du sud du golfe.

Tableau 6. Estimation de la biomasse commerciale (t, moyenne et intervalles de confiance de 95%) en 2011 dans le sud du golfe et pour les zones de gestion 12, 19, 12E et 12F, les zones tampons et la zone non assignée pour le polygone révisé de 57 840 km^2. Les étiquettes A, B, et C se réfèrent à la figure 4.

Zones	Surface de la zone (km^2)	Biomasse commerciale (t)	
		Moyenne	95% intervalles de confiance
Sud du golfe	57 840	63 162	(55 965-71 022)
Zone 12	48 028	51 381	(45 110-58 274)
Zone 19	3 833	8 346	(7 245-9 565)
Zone 12E	2 443	705	(162-2 023)
Zone 12F	2 438	1 900	(1 135-2 993)
Somme des zones de gestion	56 742	62 332	
Zone tampon 19 /12F (B)	112	112	(44 – 239)
Zone tampon 12/ 19 (C)	310	684	(424-952)
Zone non assignée au dessus de 12E et 12F (A)	674	32	(0-235)
Total	57 838	63 160	

Les concentrations géographiques des crabes mâles adultes de taille commerciale observées lors du relevé au chalut de 2011 étaient situées dans la baie des Chaleurs, sur le banc des Américains, sur le banc Bradelle, dans la vallée de Shediac, dans la partie sud du chenal madelinien et notamment à l'ouest de l'île du Cap-Breton (figure 7). Les distributions spatiales des mâles adultes de taille commerciale ont varié annuellement durant les phases croissantes et décroissantes de la biomasse commerciale (figure 8).

Tableau 7. Biomasse commerciale totale, biomasse de recrutement et biomasse résiduelle (t; moyenne et intervalles de confiance de 95%) des mâles adultes de taille commerciale pour l'ensemble du sud du golfe du Saint-Laurent.

Année du relevé	Biomasse commerciale (t)	Biomasse de recrutement (t)	Biomasse résiduelle (t)
1997	**65 310** 54 801-77 239	**37 619** 26 376-52 064	**27 690** 21 995-34 407
1998	**57 595** 45 630-71 735	**29 818** 17 580-47 435	**27 775** 21 022-36 013
1999	**57 051** 47 946-67 376	**25 874** 15 918-39 818	**31 177** 25 051-38 346
2000	**49 823** 40 473-60 682	**39 845** 30 543-51 093	**9 977** 6 649-14 401
2001	**59 150** 47 740-72 460	**42 243** 31 198-55 942	**16 905** 12 657-22 125
2002	**79 559** 66 688-94 181	**66 481** 53 434-81 746	**13 075** 10 451-16 157
2003	**84 423** 71 964-98 410	**57 503** 44 809-72 679	**26 919** 21 223-33 674
2004	**103 429** 91 029-117 036	**83 702** 70 955-98 069	**19 726** 15 836-24 280
2005	**82 537** 73 487-92 387	**58 398** 48 417-69 824	**24 140** 18 726-30 632
2006	**74 285** 66 192-83 087	**54 371** 46 124-63 660	**19 914** 16 161-24 275
2007	**66 660** 60 183-73 638	**39 635** 33 089-47 092	**27 025** 23 354-31 106
2008	**52 564** 46 658-59 006	**31 555** 25 181-39 048	**21 010** 17 960-24 426
2009	**30 920** 27 237-34 959	**20 520** 16 848-24 754	**10 399** 8 560-12 516
2010	**35 795** 31 681-40 291	**20 351** 15 360-26 450	**15 444** 12 859- 18 394
2011	**63 162** 55 965-71 022	**29 394** 20 909-40 190	**33 768** 28 297- 39 985

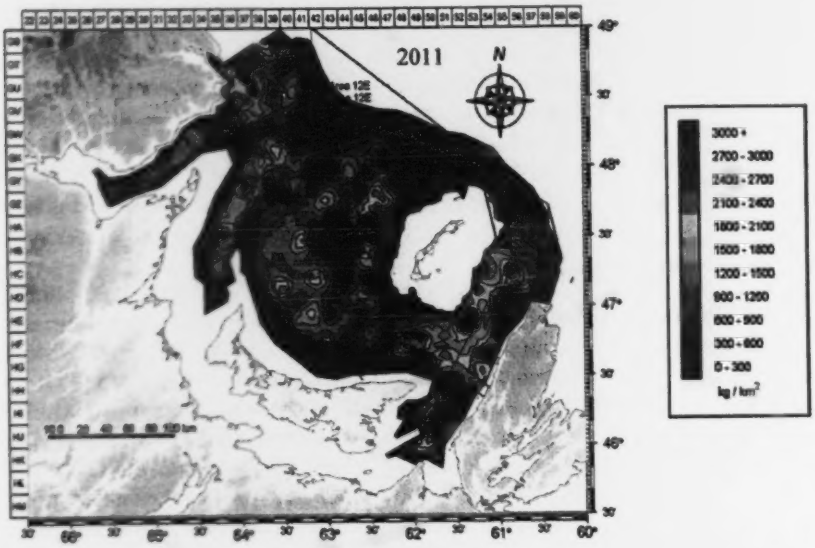


Figure 7 : Densité (kg par km²) des crabes mâles adultes de LC égale ou supérieure à 95 mm dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2011.

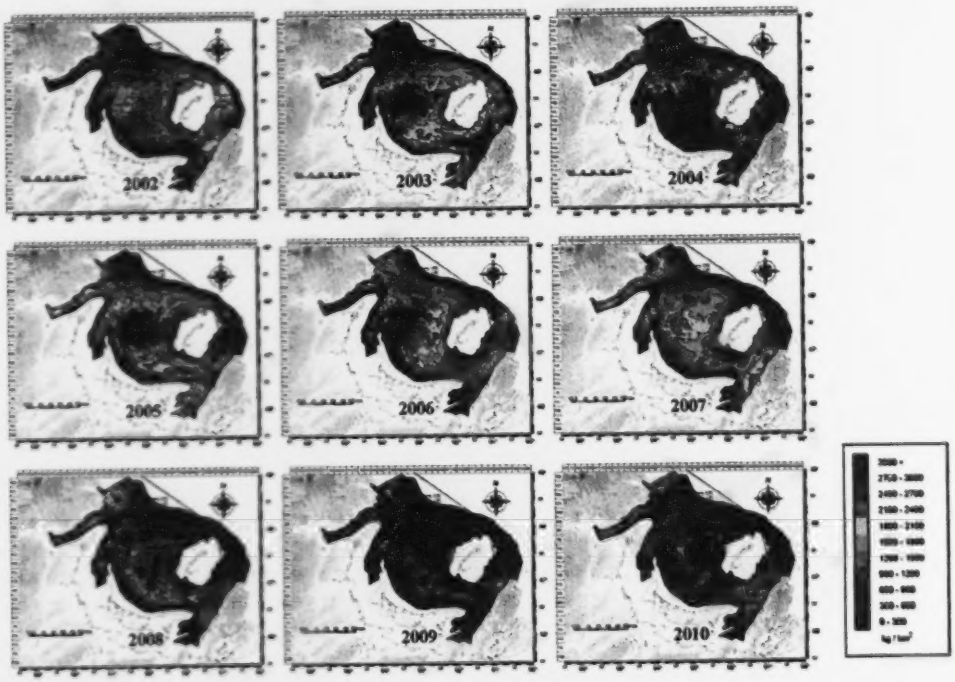


Figure 8 : Densité (kg par km²) des crabes mâles adultes de LC égale ou supérieure à 95 mm dans le sud du golfe du Saint-Laurent, de 2002 à 2010.

Le taux d'exploitation est le rapport entre les prises de la pêche de 2011 et la biomasse commerciale estimée d'après le relevé au chalut de 2010. Pour le sud du Golfe, il était de 29,9% en 2011. Les taux d'exploitation ont varié entre 21% et 45% de 1998 à 2011 (figure 9).

En 2011, la mortalité totale, exprimée en proportion de la biomasse résiduelle à partir du relevé de 2011 sur l'estimé de la biomasse disponible à la pêche à partir du relevé de 2010, a été estimée à 5,6% (figure 9). Cette valeur n'est pas comparable aux autres années puisque le taux d'exploitation de la pêche basé sur l'estimé de la biomasse de 2010 (29,9%) est plus élevé que la perte totale calculée (5,6%) basée sur la biomasse résiduelle en 2011 et la biomasse commerciale en 2010 (figure 9).

L'estimé de la biomasse commerciale d'après le relevé au chalut de l'automne 2010 était 24% plus bas que la somme de la biomasse résiduelle d'après le relevé au chalut de l'automne 2011 et les débarquements en 2011. Cette différence peut être attribuée à un nombre de facteurs incluant une mauvaise attribution du recrutement (conditions de carapace 1 et 2) en 2011 à la biomasse résiduelle (spécialement la condition de carapace 3) en raison des variations dans la période de la mue et du durcissement de la carapace durant 2010 et 2011, une possible sous-estimation de la biomasse en 2009 et 2010 et / ou une surestimation de la biomasse en 2011 (incluant les variations dans la capturabilité du relevé), et l'immigration des crabes de l'extérieur de l'unité biologique du sud du golfe. En 2010, la différence était 19% plus élevée et la différence moyenne de la série chronologique a été de 34% plus élevée. Cette différence (appelée mortalité non reliée à la pêche) a été attribuée à un nombre de facteurs incluant la variabilité dans les estimés du relevé, la mortalité naturelle, les mortalités reliées à la pêche, et à l'émigration hors de la zone échantillonnée.

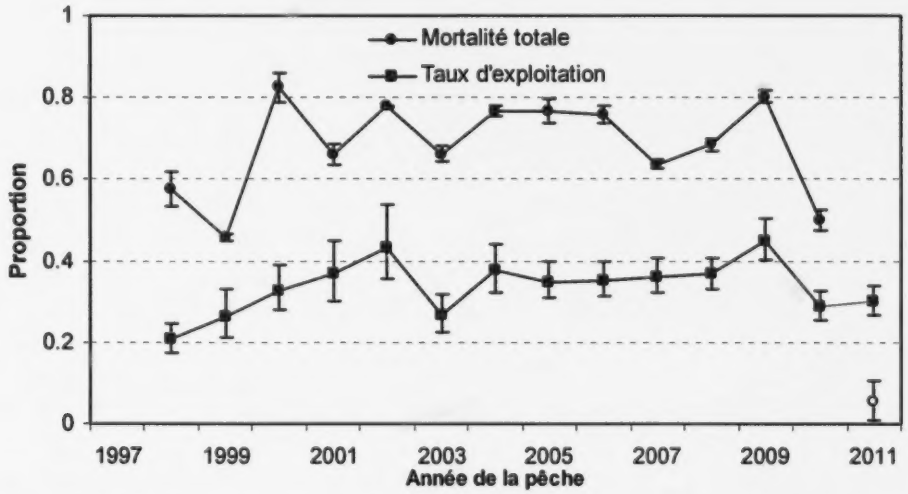


Figure 9 : Taux d'exploitation par la pêche et la mortalité totale des crabes mâles adultes de taille commerciale dans le sud du golfe du Saint-Laurent, 1997 à 2011. Le point de 2011 de la mortalité totale est isolé de la série en raison des incertitudes sur les composantes de la biomasse du relevé en 2011 mentionnées dans le texte.

Une tendance à une augmentation du recrutement des mâles adultes de taille commerciale à la pêche est anticipée jusqu'à la pêche de 2014 en se basant sur les abondances des mâles adolescents R-2, R-3 et R-4 observées lors des récents relevés (figures 10 et 11). Les

abondances des mâles de stade VIII (34 à 44 mm de LC) observées dans le relevé au chalut effectué en 2011 sont comparables au pic observé en 2007 (figure 12).

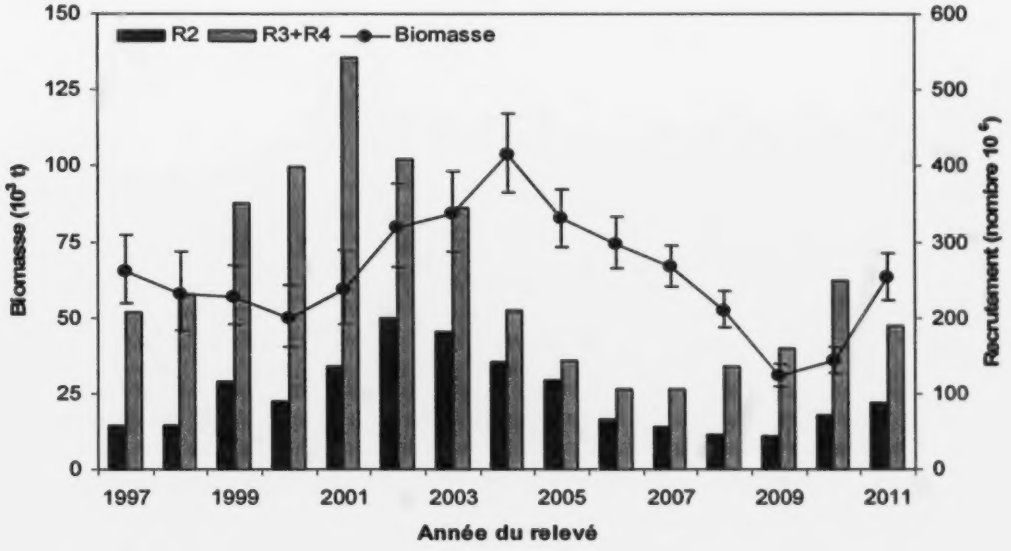


Figure 10: Biomasse du relevé (mâles adultes de taille commerciale; moyenne et intervalles de confiance de 95%) et l'abondance future du recrutement (R2, R3 et R4) dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

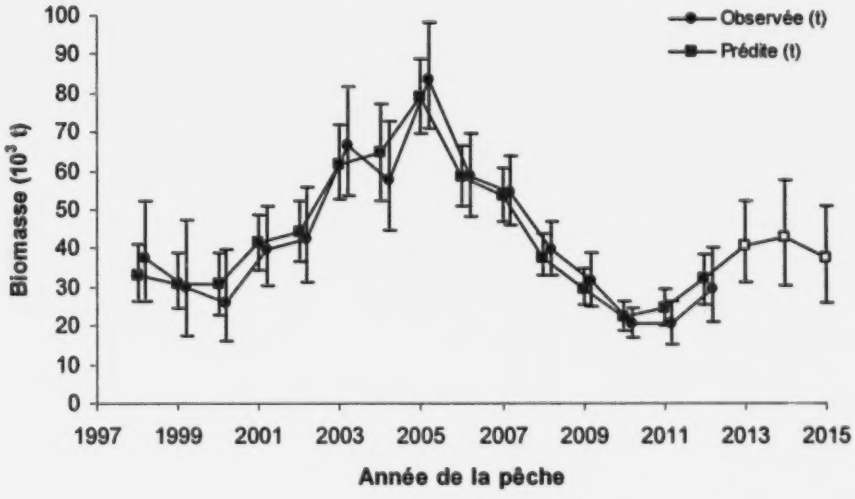


Figure 11: Comparaison entre le recrutement R-1 (mâles adultes >= 95 mm LC) observé et prédit du crabe des neiges durant l'année de la pêche basée sur l'abondance des R-2 (mâles adolescents avec LC > 83 mm LC observée l'année précédente).

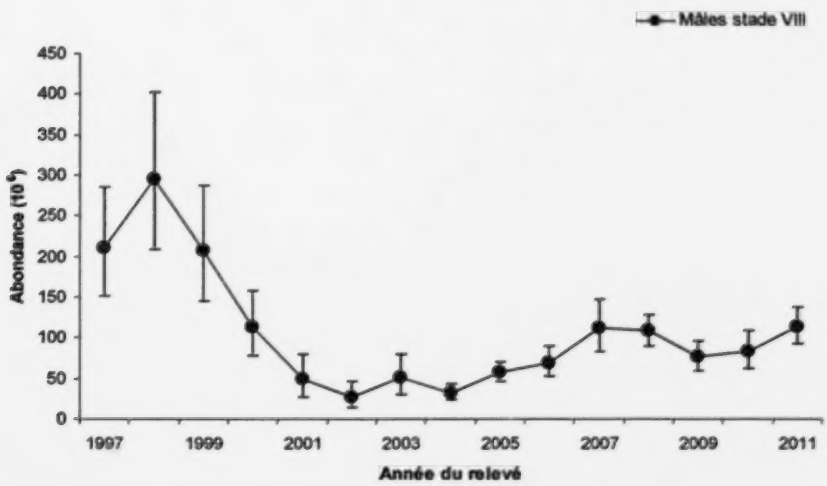


Figure 12 : Abondance des mâles de stade VIII, 34 – 44 mm de LC, (nombre d'individus, moyenne avec intervalles de confiance de 95%) basée sur les relevés au chalut dans le sud du golfe du Saint-Laurent, 1997 à 2011.

Reproduction

L'abondance des femelles matures est demeurée élevée en 2011 par rapport aux faibles valeurs observées durant 2005 à 2009 (figure 13). Cependant, la faible abondance continue des femelles pubères dans la population ces dernières années suggère que l'abondance des femelles matures demeurera faible dans les prochaines années comparativement au sommet observé en 1999 (figure 13).

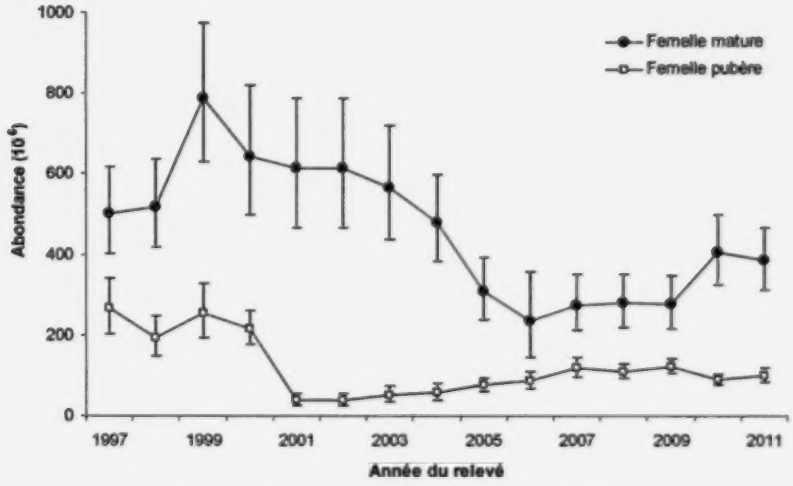


Figure 13 : Abondance annuelle de femelles (nombre d'individus, moyenne avec intervalles de confiance de 95%) dans le sud du golfe du Saint-Laurent d'après les relevés au chalut.

Sources d'incertitude

Un examen cadre des méthodes d'évaluation du stock de crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent a été tenu à Moncton N.B., les 21 au 25 novembre 2011, pour adresser des préoccupations sur les variations des plans d'échantillonnage et de la couverture d'échantillonnage, la pondération de la surface chalutée, et la surface du polygone d'estimation à utiliser pour l'estimation de la biomasse. Suite à cette revue, il a été conclu que la série temporelle de biomasse commerciale de 1997 jusqu'à présent était une série cohérente et qui peut servir à l'évaluation de l'état du stock de crabe des neiges et pour fournir des avis pour la pêche. Des travaux supplémentaires ont été recommandés pour déterminer si la série temporelle d'estimations de biomasse pour les années 1989 à 1996, pour laquelle la couverture du relevé pour le sud du golfe était moins grande que celle depuis 1997, peut être conservée et servir à l'évaluation du stock de crabes du sud du golfe.

L'estimé de la biomasse résiduelle en 2011 est anormalement élevé par rapport à la valeur attendue à partir du relevé de 2010 et la pêche de 2011. Cette différence peut être attribuée à un nombre de facteurs incluant une mauvaise attribution du recrutement (conditions de carapace 1 et 2) en 2011 à la biomasse résiduelle (spécialement la condition de carapace 3) en raison des variations dans la période de la mue et du durcissement de la carapace durant 2010 et 2011, une possible sous-estimation des biomasses en 2009 et 2010 et / ou une surestimation de la biomasse en 2011 (incluant les variations dans la capturabilité du relevé), et l'immigration des crabes de l'extérieur de l'unité biologique du sud du golfe. Le durcissement accéléré possible des crabes récemment mués devient un facteur plus tard que le relevé s'effectue ce qui peut supporter une possible mauvaise attribution du recrutement à la biomasse résiduelle en 2011. Des effets annuels dans les estimés de biomasse du relevé (en raison de variations dans la capturabilité du relevé) peuvent être vérifiés en utilisant un second relevé indépendant de la pêche comme le relevé multi-espèces de septembre.

La température dans le sud du golfe varie annuellement. Dans les années récentes, les températures ont été au dessus de la normale et l'indice de l'habitat optimal au crabe a décliné. Ces changements dans la température peuvent affecter certains éléments dans le processus du cycle de vie incluant la mue et la croissance, la reproduction et le développement larvaire. Les impacts des conditions plus chaudes sur le cycle vital du crabe des neiges ne sont pas bien connus.

CONCLUSIONS ET AVIS

Dans le cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution (MPO, 2009), le niveau de référence limite pour la biomasse (B_{lim}) établit la ligne de démarcation entre la zone critique et la zone de prudence, et le niveau de référence supérieur pour le stock (B_{NRS}) établit la ligne de démarcation entre la zone de prudence et la zone saine sur l'axe de l'état d'un stock. Le niveau de référence limite pour le taux d'exploitation (F_{lim}) définit le taux d'exploitation maximum dans la zone saine. Le changement dans la méthodologie selon les recommandations de la revue des Sciences de l'examen sur les méthodes d'évaluation du crabe des neiges qui s'est tenue à Moncton NB, du 21 au 25 novembre 2011 a nécessité de recalculer des estimés de la biomasse de la série chronologique et des points de référence de l'Approche de Précaution. Le niveau de référence supérieur du stock (B_{NRS}) révisé est de 41 400 t de mâles adultes de taille commerciale de toutes conditions de carapace tels qu'estimés par le relevé au chalut (MPO 2012). Ces crabes seront tous des mâles adultes de

taille commerciale à carapace dure en janvier suivant l'année du relevé au chalut. Le niveau de référence de la biomasse limite révisé (B_{lim}) est de 10 000 t (MPO 2012). Le niveau de référence de la biomasse limite a été choisi comme étant la plus basse biomasse des mâles adultes de taille commerciale à carapace dure qui a produit un bon taux de recrutement des stades VIII (MPO 2010). Le niveau de référence limite de prélèvement (F_{lim}) révisé est établi à 34,6%, qui est la moyenne du taux d'exploitation traditionnel annuel calculé en divisant les débarquements (poids) à l'année *t+1* par la biomasse des mâles adultes de taille commerciale à partir du relevé au chalut après la pêche à l'année *t* pour les années de pêche de 1998 à 2009 (MPO 2012). L'estimé de la biomasse commerciale du sud du golfe du Saint-Laurent devrait être utilisé pour évaluer les niveaux de capture par rapport aux points de référence définis.

La trajectoire de l'abondance du stock (biomasse des mâles adultes de taille commerciale estimée d'après les résultats du relevé au chalut effectué à l'automne de l'année *t – 1)* par rapport au taux d'exploitation pour cette biomasse au cours de l'année *t* est illustrée à la figure 14. La biomasse commerciale a varié entre 30 920 t et 103 429 t de 1998 à 2011. Pendant cette période, les taux d'exploitation ont oscillé entre 20,8% et 45,0%. La biomasse estimée d'après le relevé de l'automne 2011, donc disponible à la pêche en 2012, était de 63 162 t (IC de 95% de 55 965 à 71 022 t). L'estimation de la biomasse de 2011 se situe dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution. Lorsque le stock se situe dans la zone saine, le régime d'exploitation ne devrait pas dépasser le F_{lim} (34,6%).

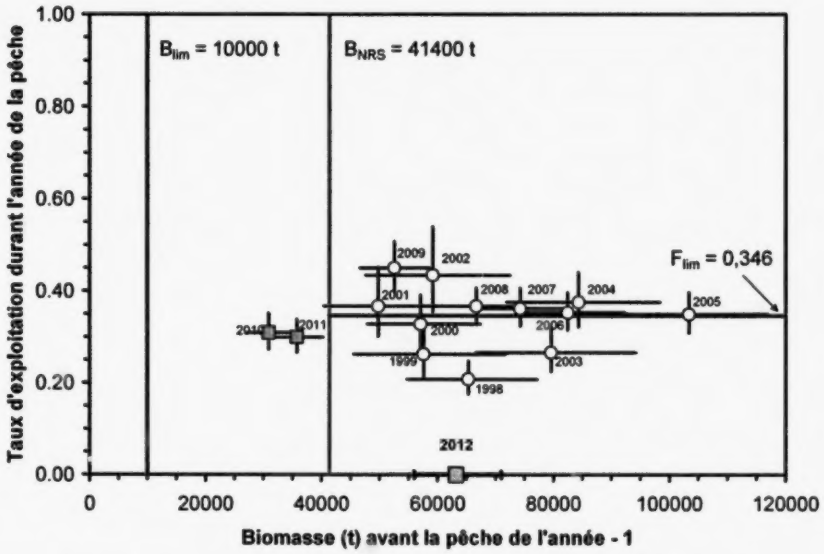


Figure 14 : La trajectoire de l'abondance du stock (biomasse des crabes mâles adultes de taille commerciale estimée d'après les résultats du relevé au chalut effectué à l'automne de l'année t – 1) par rapport au taux d'exploitation pour cette biomasse au cours de l'année t. Les années de la pêche sont identifiées sur la figure. Les barres d'erreur correspondent à des plages d'intervalle de confiance de 95%. Les symboles en blanc sont les niveaux de biomasses et les taux d'exploitation utilisés pour définir les points de référence. Les carrés en gris sont les années lorsque les points de référence ont été utilisés dans l'AP afin de déterminer les quotas de la pêche. L'estimé de la biomasse disponible à la pêche de 2012 (avec intervalles de confiance de 95%) est aussi indiqué.

Une analyse de risque est présentée pour divers niveaux de capture pour la pêche en 2012 (tableau 8; figures 15 et 16). Les règles de décision pour mettre en pratique l'AP restent à être établies.

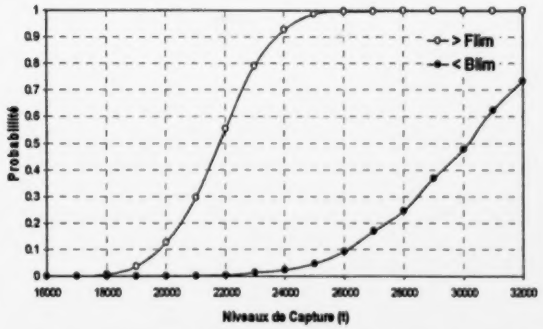


Figure 15 : Analyse de risque pour la pêche du crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent indiquant les probabilités de dépasser F_{lim} et que la biomasse des mâles adultes de taille commerciale à carapace dure en 2012 soit sous B_{lim} pour divers niveaux de capture pour la saison de pêche de 2012.

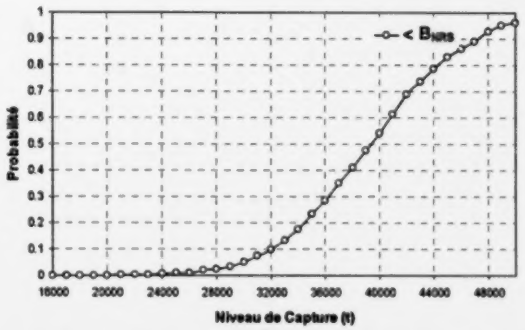


Figure 16 : Analyse de risque pour la pêche du crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent indiquant les probabilités que la biomasse des mâles adultes de taille commerciale en 2012 soit sous B_{NRS} après la saison de pêche de 2012 pour divers niveaux de capture en 2012.

Tableau 8. Analyse de risque pour la pêche du crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent indiquant les probabilités de dépasser F_{lim}, que la biomasse des crabes adultes de taille commerciale à carapace dure soit sous B_{lim}, et que la biomasse totale des mâles adultes de taille commerciale soit sous B_{NRS} pour divers niveaux de capture pour la saison de pêche de 2012.

	Probabilité		
Niveau de capture (t)	**> F_{lim} = 34,6%**	**< B_{lim} = 10 000 t**	**< B_{NRS} = 41 400 t**
16 000	0	0	0
17 000	0,001	0	0
18 000	0,006	0	0
19 000	0,035	0	0
20 000	0,126	0	0,001
21 000	0,297	0,001	0,002
21 854	0.5	0.002	0.002
22 000	0,556	0,003	0,004
23 000	0,792	0,013	0,004
24 000	0,926	0,023	0,006
25 000	0,988	0,048	0,010
26 000	0,996	0,093	0,012
27 000	0,998	0,169	0,019
28 000	0,999	0,246	0,025
29 000	1	0,369	0,033
30 000	1	0,48	0,05
31 000	1	0,624	0,076
32 000	1	0,735	0,101

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Considérations écosystémiques

Le crabe des neiges est une espèce sténothermique qui a une préférence pour les températures d'eau plus froides. Un changement de régime de température du froid vers le chaud peut avoir des impacts sur la dynamique de population du crabe des neiges tels que des cycles reproductifs raccourcis, une fécondité per capita accrue, une taille à la maturité accrue, une mortalité naturelle plus grande, une contraction spatiale de leur habitat, et un ratio sexuel pour la reproduction biaisé. Le changement dans la dynamique de population de crabe des neiges provoqué par le climat est plus vulnérable à la pression de la pêche commerciale, particulièrement dans une condition croissante de température. En outre, la direction et le résultat du changement climatique peuvent être relativement brusques et nuisibles (Sainte-Marie et al. 2008). Donc, il est essentiel de faire le suivi de la condition de l'habitat (principalement de la température de fond).

Les crabes capturés durant les relevés de crabe des neiges annuels ont été trouvés dans des eaux légèrement plus chaudes en 2011 qu'en 2010, une situation qui est amplifiée par le manque de températures sous-zéro dans le sud du golfe.

Les températures de 2011 collectées principalement à partir du relevé du crabe des neiges et du relevé multi-espèces dans le sud du golfe du Saint-Laurent (plateau Madelinien) et du nord-est du plateau Néo-Écossais ont été examinées. Le relevé du crabe des neiges a été effectué de juillet à octobre, tandis que le relevé multi-espèces a eu lieu en septembre seulement. Les données des relevés multi-espèces, qui sont disponibles depuis une période beaucoup plus longue que celles des relevés de crabe des neiges, ont été comparées à leurs conditions normales (1981-2010). Des données supplémentaires de température d'autres relevés de pêche et d'études océanographiques dans ces mêmes zones ont été aussi examinées. Dans le sud du golfe du Saint-Laurent, les conditions étaient variables en 2011, mais semblables à l'année précédente (2010), sauf pour la baie des Chaleurs, la vallée de Shediac et le nord-est des Îles de la Madeleine où les conditions se sont réchauffées comparées à 2010. La zone entre l'Île-du-Prince-Édouard et les Îles de la Madeleine s'est refroidie durant l'année. Les températures près du fond d'une grande partie du sud du golfe étaient manifestement au-dessus de la moyenne à long terme.

L'eau plus chaude du fond est quelque peu consistante avec une diminution de l'indice d'habitat thermique dans le golfe (la zone du fond couvert par des températures d'eau entre -1 et 3 °C) par rapport à 2010, et l'indice d'habitat thermique est le plus bas de la série chronologique depuis 1981 (Figure 17). La température moyenne à l'intérieure de la zone d'habitat thermique en 2011 est semblable à 2010, mais significativement plus élevée par rapport à 2009 (Figure 17). Les valeurs de 2010 et de 2011 sont beaucoup plus hautes que la moyenne à long terme et représentent les points les plus hauts depuis 1982 quand le maximum de la série chronologique a été atteint. La température moyenne de 2011 est la troisième valeur la plus haute de la série chronologique.

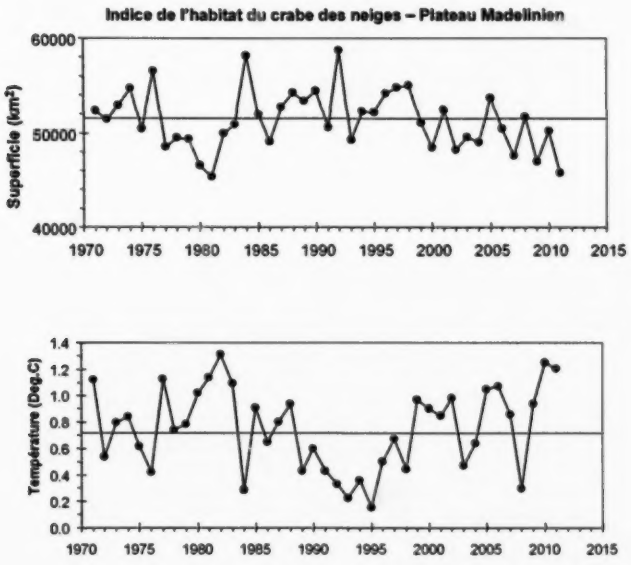


Figure 17 : Superficie de l'habitat du crabe des neiges et indices de la température moyenne dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion de consultation scientifique régionale du 7 au 8 février 2012 sur l'Évaluation de l'état du stock de crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada. Toute autre publication découlant de ce processus sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le calendrier des avis scientifiques du secteur des Sciences du MPO à l'adresse suivante : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

MPO. 2006. Compte rendu de l'atelier sur le cadre d'évaluation du crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, E, F and 19). Processus consultatif régional du Golfe ; 11-14 octobre, 2006. Sécr. can. de consult. sci. du MPO, Compte-rendu 2006/042.

MPO. 2009. Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution. http://www.dfo-mpo.gc.ca/fm-gp/peches-fisheries/fish-ren-peche/sff-cpd/precaution-fra.htm (2009-03-23).

MPO. 2010. Niveaux de référence conformes à l'approche de précaution pour le crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. Sci. du MPO, Avis sci. 2010/014.

MPO. 2012. Points de référence révisés tenant compte des changements de la surface d'estimation de l'unité biologique du crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/002.

Hébert, M., E. Wade, M. Biron, P. DeGrâce, J-F. Landry et M. Moriyasu. 2011. Évaluation du stock de crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) dans le sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, 19, 12E et 12F) en 2010. MPO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/082.

Moriyasu, M., E. Wade, M. Hébert, et M. Biron. 2008. Revue du relevé au chalut et du protocole utilisé pour l'estimation des indices d'abondance de crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent. MPO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/069.

Sainte-Marie, B., T. Gosselin, J.-M. Sévigny, et N. Urbani. 2008. The snow crab mating system: opportunity for natural and unnatural selection in a changing environment. Bulletin of Marine Science 83: 131-161.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Personne - ressource
Mikio Moriyasu
Direction des sciences
Ministère des Pêches et des Océans
Région du Golfe
C.P. 5030
Moncton (N.-B.) E1C 9B6

Tél. : 506-851-6135
Téléc. : 506-851-3062
Courriel : Mikio.moriyasu@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Golfe
Ministère des Pêches et des Océans
C. P. 5030
Moncton (Nouveau-Brunswick)
Canada E1C 9B6

Téléphone : 506-851-6253
Télécopieur : 506-851-2620
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs

ISSN 1919-5109 (Imprimé)
ISSN 1919-5117 (En ligne)
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2012

An English version is available upon request at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2012. Évaluation du crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, 19, 12E et 12F) et avis pour la pêche de 2012. Secr. can. de consult. Sci. du MPO, Avis sci. 2012/003.